

Conception d'un nanorg

Cette activité s'adresse à des étudiants d'un premier cours de chimie organique au collégial: elle pourrait donc être réalisée par des étudiants de deuxième année en sciences de la nature, ou encore par des étudiants du programme intégré en sciences, lettres et arts. Elle peut être expérimentée dans des groupes de tailles très variées puisqu'elle ne nécessite que la formation d'équipes de trois à cinq personnes et qu'elle se fait à l'extérieur des heures de cours. Elle peut être présentée dès la sixième semaine de cours.

L'activité consiste, pour chaque équipe, à concevoir, à l'aide d'un logiciel de modélisation moléculaire, un petit "robot" (affectueusement surnommé « nanorg ») formé d'une seule molécule et répondant à des critères spécifiques, qui peuvent être changés d'une classe à l'autre.

Le « nanorg » :

- ne peut être construit qu'avec des atomes de C, H, N et O, sans utiliser de liens O-O, N-N ou N-O;
- doit avoir une tête, un corps, deux bras et deux jambes;
- doit être le plus symétrique possible;
- doit pouvoir être transporté dans une boîte de 11 Å X 10 Å X 3 Å (écart maximal accepté dans chaque axe: 5 %);
- doit absorber les ondes électromagnétiques à 51,6 THz, à 99,5 THz et à 1180 THz;
- doit avoir la plus grande masse molaire possible.

Les élèves se servent du logiciel **ChemSketch** (ou tout autre logiciel de modélisation moléculaire) pour « construire » leur nanorg et le visualiser en trois dimensions. Ce logiciel est disponible gratuitement sur le site Internet de la compagnie ACDLabs (www.acdlabs.com).

Les élèves doivent donc créer un « nanorg » qui répond aux cinq premiers critères énoncés ci-dessus puis, par manipulations successives, essayer d'en maximiser la masse molaire (sixième critère), tout en s'assurant de la légitimité de leur structure. Puisque chaque étudiant disposant d'un ordinateur à la maison peut se procurer gratuitement les logiciels nécessaires, une équipe peut expérimenter différentes voies avant de se mettre d'accord sur un candidat ayant du « potentiel » et oeuvrer à en maximiser les caractéristiques.

Chaque élève dans une équipe a un rôle défini: l'équipe doit se définir un animateur, un secrétaire et des chercheurs. L'animateur a la tâche de convoquer les réunions, de mener les discussions et de distribuer les tâches pour la prochaine réunion; le secrétaire s'occupe de la rédaction des procès-verbaux de réunions.

Comme le travail s'effectue à l'extérieur de la classe, le professeur n'agit qu'à titre de personne-ressource s'il y a confusion en ce qui a trait aux consignes ou comme modérateur s'il y a des conflits majeurs dans certaines équipes: son rôle est donc minimal une fois que le projet est lancé.

Chaque équipe doit, dans un délai de trois semaines après la présentation de l'activité en classe, présenter un rapport comprenant une page de présentation, l'énoncé du cas et des contraintes, deux vues du nanorg (de face et de côté), sa formule moléculaire et sa masse

moléculaire, un texte présentant les raisons motivant les divers éléments de la structure, une évaluation de la flexibilité des différentes parties du nanorg, les procès-verbaux des réunions et une disquette contenant la structure 3D du nanorg.

Cette activité est parfaitement bien adaptée au cours de chimie organique I, fait réviser aux étudiants plusieurs notions vues dans les premières semaines de cours, les introduit à un logiciel qui les fascine, littéralement, qui développe leur vision en trois dimensions et qu'ils peuvent utiliser à volonté plus tard dans la session et pour le cours de chimie organique II, et, ce qui n'est pas à dédaigner, a un petit côté « espiègle » qui fait son charme ! Bien que quelques activités de modélisation existent dans la littérature, les projets ont toujours l'air si austères ! L'activité proposée permet d'introduire un peu d'humour et de défi dans un cadre rigoureux et pédagogiquement intéressant.: la réponse des étudiants est tout simplement extraordinaire !